

Документ подписан простой электронной подписью

Информация о владельце:

ФИО: Беспалов Владимир Александрович

Должность: Ректор МИЭТ

Дата подписания: 01.09.2025 14:16:17

Уникальный программный ключ:

ef5a4fe6ed0ffdf3f1a49d6ad1b49464dc1bf7354175603e91b0ca812b8ca1

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации

Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования

«Национальный исследовательский университет

«Московский институт электронной техники»



УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

И.Г. Игнатова

« 4 »

12

20 20

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Концептуальные основы проектирования интегральных схем»

Направление подготовки 09.04.01- «Информатика и вычислительная техника»

Направленность (профиль) - «Лингвистические средства САПР сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле»

Москва 2020

1. ПЕРЕЧЕНЬ ПЛАНИРУЕМЫХ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ

Дисциплина участвует в формировании следующих компетенций образовательных программ:

Компетенция ПК-5 «Способен организовывать проведение научно-исследовательских работ при разработке и внедрении САПР» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.016** «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле».

Обобщенная трудовая функция: А – «Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)»

Трудовая функция: А/01.7 - «Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-5.КО Способен оценивать результаты научно-исследовательских работ в профессиональной области	Проектно-конструкторская: Системотехническое планирование проектной и научно-исследовательской деятельности.	Знания концептуальных основ проектирования интегральных схем с учетом достижений отечественной и зарубежной науки и техники Умения анализа результатов научно-исследовательских работ в профессиональной области и выделения в них элементов новизны Опыт подготовки обоснованных выводов и рекомендаций по результатам проведенных научных исследований в предметной области

Компетенция ПК-6 «Способен проводить исследование и анализ алгоритмической и математической составляющей разрабатываемого ПО» **сформулирована на основе профессионального стандарта 40.016** «Инженер в области проектирования и сопровождения интегральных схем и систем на кристалле».

Обобщенная трудовая функция: А – «Разработка функционального описания и технического задания на систему на кристалле (СнК)»

Трудовая функция: А/01.7 «Инициирование постановки работ по проектированию СнК, определение области применения СнК и выбор технологического базиса для СнК (технологии изготовления)»

Подкомпетенции, формируемые в дисциплине	Задачи профессиональной деятельности	Индикаторы достижения подкомпетенций
ПК-6.КО Способен проводить анализ алгоритмической и математической составляющей с учетом требований к аппаратному обеспечению	Проектно-конструкторская: Контроль соответствия разрабатываемых проектов и технической документации стандартам, техническим условиям и другим нормативным документам.	Знания концептуальных основ организации автоматизации проектирования интегральных схем и систем с учетом требований к аппаратному обеспечению Умения анализировать алгоритмическую и математическую составляющие в профессиональной области и выделять в них элементы новизны Опыт подготовки обоснованных выводов и рекомендаций по результатам анализа алгоритмической и математической составляющей программных средств

2.МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Дисциплина входит в часть, формируемую участниками образовательных отношений Блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы, изучается на 1 курсе, в 1 семестре (очная форма обучения).

Изучение дисциплины базируется на следующих ранее изучаемых дисциплинах:

- Автоматизация топологического проектирования;
- Автоматизация схемотехнического проектирования
- Автоматизация функционально-логического проектирования;
- Лингвистические средства САПР
- Дискретная математика
- Теория алгоритмов

3.ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Курс	Семестр	Общая трудоёмкость (ЗЕ)	Общая трудоёмкость (часы)	Контактная работа			Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация
				Лекции (часы)	Лабораторные работы (часы)	Практические занятия (часы)		
1	1	4	144	-	16	16	76	Экз(36)

4. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

№ и наименование модуля	Контактная работа			Самостоятельная работа	Формы текущего контроля
	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия		
1. Уровни и маршруты проектирования	-	4	4	16	Защита лабораторных работ
2. Математические абстракции проектирования	-	4	4	20	Защита лабораторных работ
3. Элементы системного анализа и концептуального проектирования	-	4	4	20	Защита лабораторных работ.
					Прохождение рубежного контроля
4. Особенности проектирования микросистем	-	4	4	16	Выполнение и защита лабораторных работ
1-4	-	-	-	4	Сдача практико-ориентированного задания

4.1. Лекционные занятия

Не предусмотрены

4.2. Практические занятия

№ модуля дисциплины	№ практического занятия	Объем занятий (часы)	Наименование занятия
М1	1	2	Уровни и маршруты проектирования. Их классификация.
	2	2	Информационные технологии и САПР. UML как метаязык.
М2	3	2	Метаматематика. Формальные системы. Множества и его аксиоматики.
	4	2	Алгоритмы. Формализации алгоритмов. Абстракции параллелизма.
М3	5	2	Общая теория систем. Концептуальные методы.
	6	2	Родоструктурная форма концептуальных схем.
М4	7	2	Особенности функциональной электроники и М(О)ЭМС
	8	2	Макромодели. Маршруты проектирования М(О)ЭМС

4.3.Лабораторные работы

№ модуля дисциплины	№ лабораторной работы	Объем занятий (часы)	Наименование работы
1	1	4	Основы работы в редакторах UML
2	2	4	Выполнение проекта и кодогенерация в редакторах UML
3	3	4	Разработка и имплементация последовательных алгоритмов (машина Тьюринга, конечные автоматы, нормальные алгоритмы Маркова)
4	4	4	Клеточно-автоматное моделирование

4.4. Самостоятельная работа студентов

№ модуля дисциплины	Объем занятий (часы)	Вид СРС
М1	10	Освоение теоретического материала. Выбор предметной области для проектирования.
	6	Подготовка к лабораторной работе
М2	10	Освоение теоретического материала. Концептуализация предметной области через UML и родоструктурную форму
	10	Подготовка к лабораторной работе
М3	10	Освоение теоретического материала. Концептуализация предметной области в родоструктурную форму.
	10	Подготовка к лабораторной работе
М4	6	Освоение теоретического материала. Концептуализация проектирования сложной технической системы (СБИС, СнК, УБИС, 3D-системы). Проведение поведенческого анализа.
	10	Подготовка к лабораторной работе
1-4	4	Выполнение практико-ориентированного задания

4.5. Примерная тематика курсовых работ (проектов)

Не предусмотрены

5. ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

Учебно-методическое обеспечение для самостоятельной работы студентов в составе УМК дисциплины (ОРИОКС, <http://orioks.miet.ru/>).

Методические указания студентам по изучению дисциплины «Концептуальные основы проектирования интегральных схем»: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=137401.

Методические материалы, перечень литературы, информационных источников для выполнения заданий для самостоятельной работы по тематике модулей, требования к выполнению самостоятельной работы и методика её оценивания, а также отражение результатов выполнения самостоятельной работы в НБС содержатся на сайте преподавателя, а также в разделе «Самостоятельная работа студентов» УМК дисциплины, размещенном на информационном ресурсе <http://orioks.miet.ru/>

Модуль 1 «Уровни и маршруты проектирования»

- ОНИИП. Проектирование Систем на кристалле.
<https://www.youtube.com/watch?v=rILOd3yeDFY>
- Видеокурс лекций «СБИС для ТКС» на youtube
<https://www.youtube.com/channel/UCMY6M0GUd831GIo8-UFDZBg>
- Видеокурс для начинающих по UML на youtube
<https://www.youtube.com/playlist?list=PLPPic-4tm3YTW3FUu75jsW4QgrXopfXhX>

Модуль 2 «Математические абстракции проектирования»

- Две видеолекции по теории множеств,
<https://www.youtube.com/watch?v=C3xiaadF0eo>
<https://www.youtube.com/watch?v=2e6heBWGIVs>
- Канал «Лекторий на ФПМИ». Матлогика
<https://www.youtube.com/watch?v=2uyPnp6YzTA>
- Видеокурс «Теория алгоритмов» Кузнецова О.П.
https://www.youtube.com/watch?v=O_rcdiSJlIc&list=PLHqgHyLoh2uTi-AsNoqfwpE1q1IVik6MN
- Лекция 3: Нормальные марковские алгоритмы (курс Иванникова В.П.)
<https://www.youtube.com/watch?v=r0NaPU88oZY>

Модуль 3 «Элементы системного анализа и концептуального проектирования»

- Основы системотехники и исследования систем: курс лекций /К.Н.Мезенцев;подред.д-ратехн. наук. проф.А.Б.Николаева.–М.:МАДИ,2017.–84с.
<http://www.lib.madi.ru/fel/fel1/fel18E454.pdf>
- Основные понятия методологии проектирования информационной системы (Грекул В.П.)
<https://www.youtube.com/watch?v=mvlaXkoTDs0>
- Канал youtube: Мастерская концептуального мышления. Встречи с Мастером: Спартак Петрович Никаноров.
<https://www.youtube.com/watch?v=koNsTTxGz9E>
- Курс "Концептуализация предметных областей", часть 1.2

<https://www.youtube.com/watch?v=7PbiBk4xYiM>

Модуль 4 «Особенности проектирования микросистем»

- Introduction to MEMS "Micro-Electro-Mechanical System" (на англ.)
<https://www.youtube.com/watch?v=CNmk-SeM0ZI>
- Студенческий доклад Вероники Аниськовой «О микросистемной технике»
<https://www.youtube.com/watch?v=WGoffN9evls>
- Проектирование MEMS устройств в пакете IntelliSuite компании Intellisense
<https://www.youtube.com/watch?v=g-ohfYZfCeU>

6.ПЕРЕЧЕНЬ УЧЕБНОЙ ЛИТЕРАТУРЫ

ЛИТЕРАТУРА

1. Матюшкин И.В. Маршруты проектирования интегральных микросхем: системный уровень : Учеб.пособие / И.В. Матюшкин; Под ред. А.И. Сухопарова. - М. : МИЭТ, 2008. - 176 с. - ISBN 978-5-7256-0508-2
2. Конструкторско-технологическое проектирование электронной аппаратуры : Учеб.для вузов / К.И. Билибин, А.И. Власов, Л.В. Журавлев, и др.; Под ред. В.А. Шахнова. - М. : МГТУ им. Н.Э. Баумана, 2002. - 527 с. - (Информатика в техническом университете). - ISBN 5-7038-1765-X
3. Адамов Ю.Ф. Проектирование систем на кристалле : Учеб.пособие / Ю.Ф. Адамов, Л.Ю. Шишина. - М. : МИЭТ, 2005. - 164 с. -ISBN 5-7256-0397-0
4. Акимов О.Е. Дискретная математика: Логика, группы, графы : Учеб.изд. / О.Е. Акимов. - 2-е изд., доп. - М. : Лаборатория Базовых Знаний, 2003. - 376 с. : ил. - ISBN 5-93208-025-6
5. Корнеев В.В.Современные микропроцессоры / В.В. Корнеев, А.В. Киселев. - 3-е изд., перераб. и доп. - СПб. : БХВ-Петербург, 2003. - 440 с. - ISBN 5-94157-385-5
6. Поляков А.К. Языки VHDL и VERILOG в проектировании цифровой аппаратуры / А. К. Поляков. - Москва : Солон-Пресс, 2003. - 320 с. - (Системы проектирования). - ISBN 5-98003-016-6
7. Щемелинин В.Д. Автоматизация топологического проектирования БИС : Учеб.пособие / В.М. Щемелинин; Под ред. Г.Г. Казеннова. - М. : МИЭТ, 2001. - 132 с. - ISBN 5-7256-0283-4

Периодические издания

1. Известия вузов. Электроника: Научно-технический журнал / М-во образования и науки РФ; МИЭТ; Гл. ред. Ю.А. Чаплыгин. - М. : МИЭТ, 1996 -.

7. ПЕРЕЧЕНЬ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫХ БАЗ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫХ СПРАВОЧНЫХ СИСТЕМ

1. Лань : электронно-библиотечная система. - Санкт-Петербург, 2011 - . - URL: <https://e.lanbook.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
2. Юрайт : Электронно-библиотечная система : образовательная платформа. - Москва, 2013 - . - URL: <https://urait.ru/> (дата обращения: 05.11.2020); Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
3. SCOPUS : Библиографическая и реферативная база данных научной периодики : сайт. – URL: www.scopus.com/ (дата обращения: 30.09.2019). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
4. ФИПС : Информационно-поисковая система: сайт. - Москва, 2009 - . - URL: <https://www1.fips.ru/elektronnye-servisy/informatsionno-poiskovaya-sistema/index.php> (дата обращения: 30.09.2019)
5. ProQuest : сайт. - URL: <http://search.proquest.com/> (дата обращения: 30.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ
6. eLIBRARY.RU : научная электронная библиотека : сайт. – Москва, 2000. – URL: <https://elibrary.ru> (дата обращения: 30.10.2020). – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей
7. IEEE/IET Electronic Library (IEL) = IEEE Xplore : электронная библиотека. - USA ; UK, 1998 - . - URL: <https://ieeexplore.ieee.org/Xplore/home.jsp> (дата обращения: 28.10.2020). - Режим доступа: для авториз. пользователей МИЭТ

8. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В ходе реализации обучения используется смешанное обучение, применяется модель смешанного обучения «расширенная виртуальная модель», которая предполагает обязательное присутствие студентов на очных учебных занятиях (лекциях и лабораторных работах) с последующим самостоятельным выполнением индивидуального задания (индивидуальные задания к лабораторным работам и задание на опыт деятельности).

Обучение может реализовываться с применением дистанционных образовательных технологий.

Освоение образовательной программы обеспечивается ресурсами электронной информационно-образовательной среды ОРИОКС.

Для взаимодействия студентов с преподавателем используются сервисы обратной связи: электронная почта, система видеоконференций Zoom.

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внутренние электронные ресурсы** в формах материалов в системе ОРИОКС: URL: https://orioks.miet.ru/prepare/ir-science?id_science=137401

При проведении занятий и для самостоятельной работы используются **внешние электронные ресурсы**, перечисленные в разделе 5.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы*	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень программного обеспечения
Учебная аудитория	Проектор или широкоформатный ТВ	Windows (Azure) Microsoft Office
Вычислительный класс каф. ПКИМС, ауд. 4131.	20 ПЭВМ Intel LGA1156 Core i5-661 с мониторами Iiyama и ViewSonic.	Microsoft (Azure) PlantUML
Помещение для самостоятельной работы	Компьютерная техника с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечением доступа в ОРИОКС	Microsoft (Azure) Microsoft Office

10. ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ ДЛЯ ПРОВЕРКИ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ

1. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-5.КО** «Способен оценивать результаты научно-исследовательских работ в профессиональной области».
2. ФОС по компетенции/подкомпетенции **ПК-6.КО** «Способен проводить исследование и анализ алгоритмической и математической составляющей разрабатываемого ПО».

Фонды оценочных средств представлены отдельными документами и размещены в составе УМК дисциплины электронной информационной образовательной среды ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>.

11. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

11.1. Особенности организации процесса обучения

Студенты, изучающие дисциплину, обязаны:

- посетить лабораторные работы по предмету;
- выполнить лабораторные работы (подтверждается сдачей каждой лабораторной работы);
- принять участие в дискуссиях во время семинаров;
- выполнить задание на практический опыт деятельности.

В процессе изучения курса предполагается самостоятельная работа студента при выполнении заданий лабораторных работ, использование литературы, интернет-ресурсов. Предполагается прохождение рубежного контроля (в виде теста в ОРИОКС).

С целью качественной организации самостоятельной работы студентов проводятся разъяснения материала. Вводное разъяснение проводится лектором дисциплины в начале первой лекции и включает: информацию о структуре и графике контрольных мероприятий, содержании и порядке проведения контрольных мероприятий, правилах оценивания согласно НБС МИЭТ, учебной литературе и дополнительных информационных источниках, основных требованиях по оценке качества освоения дисциплины, самостоятельной работе студентов, организации и назначении консультаций.

Для студентов проводятся консультации. Студентам рекомендуется активно пользоваться консультациями преподавателя: это единственная возможность обучаться индивидуально и выяснить все возникшие вопросы. Кроме этого на консультациях можно защитить лабораторную работу, если не успели на занятии.

В конце курса студентами выполняется практико-ориентированное задание, по результатам которого происходит публичное представление результатов заданий СРС на опыт деятельности. По завершению изучения дисциплины предусмотрена промежуточная аттестация в виде экзамена.

11.2. Система контроля и оценивания

Для оценки успеваемости студентов по дисциплине используется накопительная балльная система (НБС).

Баллами оцениваются: выполнение каждого контрольного мероприятия в семестре (в сумме максимум 50 баллов), и сдача зачёта с оценкой (максимум 50 баллов).

По сумме баллов выставляется итоговая оценка по предмету. Структура и график контрольных мероприятий приведены ниже в таблице (см. также журнал успеваемости на ОРИОКС// URL: <http://orioks.miet.ru/>)

РАЗРАБОТЧИК:

Доцент кафедры ПКИМС, к.ф.-м..н.

/И.В. Матюшкин/

Рабочая программа дисциплины «Концептуальные основы проектирования интегральных схем» по направлению подготовки 09.04.01 «Информатика и вычислительная техника», направленности (профилю) «Лингвистические средства САПР сверхбольших интегральных схем и систем на кристалле», разработана на кафедре ПКИМС и утверждена на заседании кафедры 27 ноября 2020 года, протокол № 8

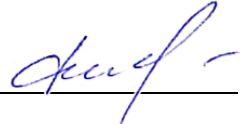
Заведующий кафедрой ПКИМС _____  /С.В. Гаврилов/

ЛИСТ СОГЛАСОВАНИЯ

Рабочая программа согласована с центром подготовки к аккредитации и независимой оценки качества

Начальник АНОК _____  /И.М. Никулина/

Рабочая программа согласована с библиотекой МИЭТ

Директор библиотеки _____  / Т.П. Филиппова/